ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE
Année 1946 N° 15.

Sur quelques essais d'anesthésie générale des équidés, par la voie endo-veineuse à l'aide du « PENTOTHAL-SODIUM »

THÈSE

pour le **DOCTORAT VETERINAIRE**

Soutenue publiquement en juillet 1946

devant la

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE TOULOUSE

par

JEAN DUCRU

né le 10 mai 1920, à Maubourguet (H.-P.)

JURY :

Président : Monsieur le Professeur BRUSTIER,
Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Assesseurs : M. DARRASPEN,
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

M. LASSERRE,
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

IMPRIMERIE DES ORPHELINS-APPRENTIS. — TARBES
1946

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Personnel enseignant

MM.

Directeurs honoraires ..... CUILLE, MARTIN

Professeur honoraire ..... LECLAINCHE

Directeur ..... PONS

Professeurs

CHAIRES

I. — *Chimie et Pharmacie* ..... N.

II. — *Anatomie* ..... FLORENTIN

III. — *Physiologie* ..... N.

IV. — *Anatomie Pathologique — Inspection des viandes* ..... LOMBARD

V. — *Parasitologie* ..... BRIZARD

VI. — *Médecine* ..... DARRASPEN

VII. — *Chirurgie* ..... LASSERRE

VIII. — *Pathologie du Bétail* ..... BERTHELON

IX. — *Maladies microbiennes* ..... N.

X. — *Zootechnie* ..... PONS

Agrégés

Anatomie ..... BENOIT

Zootechnie ..... LADRAT

Chefs de Travaux

Chimie et Pharmacie ..... GODFRAIN

Médecine ..... FLORIO

Chirurgie ..... PUGET

Pathologie du bétail ..... TOURNUT

Assistants

Médecine ..... JUTEAU

Chirurgie ..... GOUDABLE

Maladies contagieuses ..... JOUBERT

Cours complémentaires

Pisciculture et maladies des poissons ..... SECONDAT

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats. (Délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Témoignage de ma grande affection, et de toute ma gratitude pour tous les sacrifices qu'ils se sont imposés pour moi.

A MA GRAND'MÈRE

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MES SŒURS

ET A TOUS MES PARENTS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BRUSTIER

de la Faculté de Médecine de Toulouse

Qui a bien voulu nous faire le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de Thèse.

A NOTRE JURY DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR LASSERRE

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Toute notre reconnaissance et notre gratitude pour son enseignement et sa très bienveillante sollicitude.

MONSIEUR LE PROFESSEUR DARRASPEN

de l'Ecole Vétérinaire de Toulouse

En remerciement pour son enseignement.

A Monsieur le chef de travaux GODFRAIN

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Qui nous a guidé de ses conseils.

AVANT-PROPOS

Nous dédions aussi notre « Thèse » au Vétérinaire Commandant COURREGES, commandant l'Ambulance vétérinaire 542, et aux Vétérinaires Capitaines LOUF et PETROV, qui nous ont aidé à réaliser nos observations, qui nous ont chaque jour, pendant deux ans, prodigué des conseils de camarades et d'anciens, conseils qui n'avaient qu'un but, faire naître et développer en nous, des qualités professionnelles et civiques.

Nous n'oublierons jamais, notre séjour à l'ambulance vétérinaire 542, le long chemin parcouru avec elle et avec la 4e Division marocaine de montagne ; du Maroc en Autriche, par l'Italie, les Alpes françaises, les Vosges, le Rhin et le Danube, ces chefs furent à chaque instant, nos maîtres bienveillants et leur exemple, notre école. Nous garderons toujours l'empreinte façonnée par eux en des jours où l'espoir et le désir de vaincre étaient nos seuls guides, et si nous les avons quittés à jamais, leur souvenir restera toujours présent en notre cœur.

1

Introduction

Si l'élément douleur fut jugé longtemps comme négligeable et sans importance chez nos animaux, si certains nièrent jusqu'à leur sensibilité, il n'en est plus ainsi devant les marques d'instinct, de mémoire, d'intelligence même dont ils font preuve chaque jour.

Et, suivant la parole d'Hippocrate, un devoir divin nous ordonne de calmer la douleur tant chez l'homme que chez nos amis, les animaux ; du chien fidèle, au magnifique athlète qu'est le cheval de course et de sport, nous devons les secourir tous suivant les sentiments qu'ils nous inspirent : nous devons assurer certains de notre amitié et de notre gratitude, du respect et de l'amour que nous éprouvons pour la beauté physique et musculaire ; nous devons nous pencher avec pitié sur les souffrances et les misères des autres et n'en oublier aucun.

Atténuer ou supprimer la douleur par l'anesthésie est chez nos animaux atténuer ou supprimer du même coup leurs réactions de défense, dangereuses, nuisibles à l'opérateur, souvent incompatibles à la bonne réalisation de son intervention ; la sécurité chirurgicale et le succès qui en est la conséquence sont ainsi portés au maximum.

Obligatoire par décrets en Angleterre depuis 1919 et en Allemagne depuis 1933, l'anesthésie qui atteint un double but sentimental et pratique mérite d'être comme aux Etats-Unis largement utilisée chez tous nos animaux domestiques.

II

Historique

Les recherches réalisées au cours de ces vingt dernières années en France et à l'Etranger, dans les questions d'anesthésie, les progrès obtenus témoignent de l'intérêt majeur que l'on attache à cette importante partie de la chirurgie générale.

Nous sommes acutellement loin des hésitantes tentatives d'éthérisation de l'homme par Horace Wells, en 1844, de la chloroformisation par Vulpian, en 1853 et des premiers essais d'application aux animaux par Renault, Rey et Bouley.

Depuis, les anesthésiques généraux les plus variés ont été utilisés, tant chez l'homme que chez les animaux domestiques, et les voies d'administration toutes employées afin d'obtenir la meilleure et la plus pratique anesthésie.

Les barbituriques, les plus récemment découverts par Emile Fischer, sont venus révolutionner cette question, et leur vogue même en chirurgie vétérinaire est chaque jour grandissante.

Bardat a le premier attiré l'attention sur les propriétés du « somnifène » chez l'animal ; en 1924 Fradet et Perlis appliquent la méthode à l'homme avec le « somnifène » et le « numal ». Le « somnifène » ou « néonal » du commerce, mélange de diéthylbarbiturate de diétylamine (véronal) et d'allylisopropylbarbiturate de diéthylamine (numal) a été mis au point quant à la posologie, chez l'homme, par Perlis, en 1924 ; Tapernoux (1923) fixe la dose utile pour le chien (de 1 à 4 cm^3). Sauvaitre l'utilise chez cette même espèce animale en 1925.

Bouchet et Plantureux (1925) ont expérimenté le somnifène chez le cheval à Saumur : la posologie est de 1/6 à 1/5 de cm^3 par kilo ; l'anesthésie est bonne mais non complète, le réveil doux, tranquille est parfois trop tardif. On a reproché au somnifène son

action coagulante élevée avec formation de thromboses intra-cardiaques et Mac-Guire en 1930 l'emploie en injection intra-péritonéale.

L'allylisopropylbarbiturate de diéthylamine, seul, (numal, allyl), a été recommandé chez le chien par Petit et Perlis en 1925, par Fourneau et Rochet en 1926, par Fredet en 1925 ; chez le cheval. Carnus en a été satisfait ; ce produit donne une narcose profonde malheureusement souvent trop prolongée et entraînant un long décubitus. Plantureux en 1931 l'a essayé chez le cheval seul ou associé au sulfonal, ou à la morphine. Roussel, en 1932, l'adopte définitivement pour les exercices chirurgicaux chez le chien et Suleau (1934) et Courtes (1934) en ont fait le sujet de leurs thèses. Taskin et Cocu l'ont essayé avec des résultats divers. La dose, en solution au 10e, injectée par voie intra-veineuse après administration de morphine est de 1/3 à 1/4 de centigramme par kilog chez le chien, et de 1/5 à 1/6 de centigramme chez le cheval.

L'allyl-bromé et méthylé donne l'eunarcon, surtout utilisé en Allemagne par Berge, Boge, Buckart, Daners, Gessner, Dybing, Silbersiepe, Schneder, chez le cheval, le porc, le bœuf et le chien.

Le butyl-éthyl-malonylurée (sonéryl) dont les propriétés hypnotiques ont été mises en évidence par Carnot et Tiffeneau en 1922, est intéressant à utiliser chez nos animaux en tant qu'anesthésique : chez le cheval, les professeurs Coquot et Bastien ont déterminé une bonne narcose d'un durée de 60 minutes, en injection endo-jugulaire à la dose de 2 centigrammes 55 par kilog, en solution au 1/10e, administrée en trois fois à intervalle de 15 à 20 minutes. L'inconvénient est là encore le décubitus prolongé pendant 24 heures qui contre-indique le sonéryl chez les grands animaux. Marcenac, n'obtient chez les équidés que de mauvais ou médiocres résultats. Chez le chien et le chat, Besnault expose dans sa thèse (1935) de même que Dumanchin, les résultats de ses essais en utilisant le sonéryl seul ou comme anesthésique de base, associé aux produits volatils. La voie péritonéale est préférable, avec 6 centigrammes par kilog pour le chat, 4 cg. 5 pour le chien, en solution à 5 %. Si on injecte très lentement la solution par voie veineuse chez le chien, la dose est réduite à 3 centigrammes par kilog. Le sommeil complet est obtenu, en 15 minutes chez le chat, en 30 à 45 minutes chez le chien ; la narcose totale est voisine chez les deux espèces de 7 à 8 heures, et la somnolence se prolonge de 10 à 20 heures. Cet inconvénient est compensé par le fait que le sonéryl

ainsi que le montrent Launot et Coutières est parmi les divers barbituriques celui qui possède le plus grand coefficient de sécurité.

L'acide cyclohexényl-méthyl-barbiturique (évipan) (nercangyl) a été introduit en chirurgie vétérinaire par Knebel ; il a donné des résultats favorables à Auchterlonie, Ganslmayer, Moreau, Kurger, Ojemann, Munzig, Wolker, Velu, Ipousteguy, Weyland, Zottner qui l'ont employé chez le chien, le chat, le cheval, par la voie endoveineuse. Marcenac l'indique, chez le cheval, comme un bon anesthésique à la dosé de 2 centigrammes par kilog (en solution à 1/10e) ; la durée de la narcose est de 25 à 35 minutes et le relever possible moins de 1 heure après le début de l'injection.

L'acide étho-butyl-éthyl-barbiturique (narcosol) a été utilisé par Launoy, chez le chat, par Panisset et Grasset chez le chien et par Marcenac chez le cheval. Chez ce dernier, l'administration lente, endo-jugulaire, de narcosol à la dose de 2 centigrammes par kilog (en solution à 1/10e) procure un sommeil excellent de 50 à 70 minutes, permettant toutes les interventions et le relever vers la 90e à 120e minute : au cours de la 3e heure au maximum après l'injection narcotique.

Dès 1933, les vétérinaires américains expérimentent un nouveau barbiturique, le méthyl-butyl-éthyl-barbiturate de sodium ou « Pentobarbital Sodium » ou nembutal, auquel devait succéder le dernier en date des barbituriques crées par la Firme Abbott, le méthyl-butyl-éthyl-thiobarbiturate de sodium ou « Pentothal sodium ».

C'est Wright qui en 1933 emploie le nembutal chez le chien et le chat, et en 1934, met au point, avec Oyler la technique de l'anésthésie par voie intra-veineuse.

N. G. Covington, en 1936, étudie l'action du nembutal sur le chien après injection sous-cutanée de morphine. La voie sous-cutanée plus commode est seule employée ; la dosé est de 15 milligrammes par kilog, et on obtient le relâchement musculaire et l'hypnose en 15 minutes. Lukens, en 1938, l'utilise à la dose de 40 milligrammes par kilog, « pour l'anésthésie des chèvres en vue de la pancréatectomie. »

Wright (1939) anesthésie au nembutal « des porcelets de 27 à 239 jours à la dose de 23 à 40 milligrammes par kilog. »

A.-T. Phillipson et S. F. Barnett (1939), de l'Institut de Pathologie de Cambridge se servent du nembutal chez les moutons de

deux mois environ (les résultats étant mauvais chez les adultes) à la dose moyenne de 29 milligrammes par kilog en injection intra-veineuse.

Kernkamp, de l'Université du Minnesota, utilisa depuis 1932 le nembutal avec succès pour l'anesthésie générale de 53 porcs. Dans la série qui reçut le nembutal par voie veineuse (veine auriculaire), l'anesthésie (perte de la sensibilité) fut obtenue dans 19 cas, la narcose (profonde inconscience) dans 8 cas, l'hypnose (profond sommeil) dans un cas. « La dose moyenne pour l'anesthésie est de 23 milligrammes par kilog, et pour la narcose de 20 milligrammes par kilog. Dans la majorité des cas, le réveil se produit au bout de soixante à 90 minutes.

G.-R. Fawler (1941) rapporte des cas d'anesthésie au nembutal pratiquée chez les porcs et les poulains par la voie endo-veineuse.

E.-E. Sweebe (1937), de la section vétérinaire des laboratoires Abbot, étudie comparativement l'action du nembutal et du pentothal « nouveau barbiturique de synthèse, puissant, à action brève, pour usage intra-veineux. »

Le **Veterinary Record,** du 15 juillet 1939, signale l'emploi du « pentothal sodium » pour l'anesthésie générale chez le chien et le chat.

Le professeur Wright (1940) expérimente l'action du « Pentothal Sodium » chez le lapin et obtient l'anesthésie avec la dose moyenne de 40 milligrammes par kilog ; certains sujets sont anesthésiés à 35 milligrammes, d'autres nécessitent 60 milligrammes par kilog.

Ce nouveau barbiturique expérimenté chez les petits animaux est utilisé avec un succès grandissant par les chirurgiens américains : Mallisson (F.-B.) en 1943 rapporte mille observations ayant trait à son emploi ; J.-O. Murphy, F.-W. Roberts, D.-M. Mackay exposent les avantages de la nouvelle drogue en tirant leurs conclusions de plusieurs milliers d'anesthésies générales.

E. French l'utilise dans 837 cas par voie intra-veineuse et complète son administration par l'inhalation d'oxygène en vue d'opérations de grande chirurgie.

Hunter l'administre par la voie rectale à la dose de 15 milligrammes par kilog et juge cette méthode comme très efficace, et ayant une action plus uniforme que par la voie veineuse.

Le « pentothal sodium » systématiquement employé dans les hôpitaux militaires américains de 1942 à 1946 l'a été avec non moins de succès dans les hôpitaux français dès le début de la campagne d'Italie. Ayant eu l'occasion d'assister à quelques anesthésies générales réalisées à l'aide de ce barbiturique, nous l'avons essayé et expérimenté sur nos blessés de guerre : chevaux barbes et mulets des régiments de Tirailleurs, Goumiers et Compagnies muletières de la 4e Division Marocaine de Montagne.

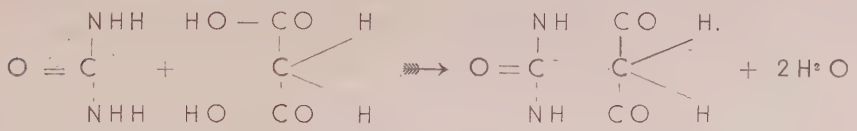
Les quelques observations recueillies, rares hélas, par suite du manque de produit, mais satisfaisantes et permettant d'augurer du large emploi du « Penthotal Sodium » en chirurgie vétérinaire, font l'objet de cette thèse.

III

Etude chimique et physique du « Pentothal-Sodium »

La dose thérapeutique, est pour les anésthésiques généraux volatils, assez voisine de la dose toxique, ce qui explique les accidents de l'anesthésie. Les hypnotiques agissent avec moins de violence, et d'une façon générale, leur action plus lente à s'établir est plus durable. Leur caractéristique est d'être fixés par la cellule nerveuse grâce à des groupements chimiques appelés « fixatéurs », et qui permettent sur la cellule nerveuse, l'action du groupement hypnogène.

Le groupement « fixateur » est l'acide barbiturique ou malonylurée, formé par la combinaison de l'acide malonique et de l'urée.

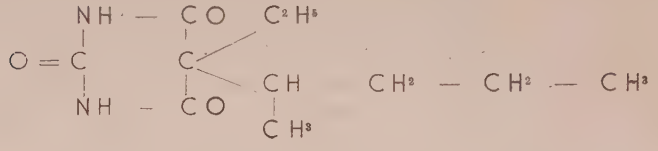


Cet acide barbiturique ne présente aucune propriété hypnotique propre, mais les H, du carbone central C étant très labiles, on leur substitue des radicaux organiques tels que :

$C^2 H^5$	Radical éthylique.
$C^3 H^5$	Radical allylique
$C^3 H^7$	Radical isopropyllique
$C^4 H^9$	Radical butylique, etc...

Radicaux alcooliques, qui sont les seuls, pour Erlich à posséder les propriétés hypnotiques, mais qui ne se fixent sur la cellule nerveuse que grâce au noyau azoté.

En remplaçant les H du carbone central par un ou plusieurs radicaux alcooliques on obtient les dérivés barbituriques du type Véronal, tels que : le Proponal, le sonéryl, le dial, le numal, le gardénal, le nembutal (éthyl-méthyl-butyl-malonylurée) dont la formule est la suivante :



En opérant la substitution, non seulement sur les H du carbone central, mais encore sur les groupements azotés N. H., on obtient les barbituriques de la famille de l'évipan.

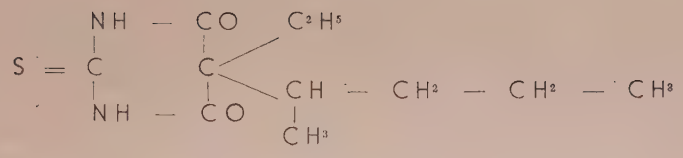
Tous les barbituriques de la série du Véronal, sont en général peu solubles dans l'eau et ainsi d'une administration et d'un mode d'emploi difficiles ; on les rend plus solubles et plus facilement maniables, grâce à la présence d'une fonction N. H. près du C. O., par l'addition de soude ou de diéthylamine : H. N. (C^2 H^5) 2 qui élève l'activité du produit d'environ 20 % sans en augmenter la toxicité. Les solutions obtenues sont suivant les cas, soit injectables sous la peau, soit injectables dans la veine.

Le pentothal (éthyl-méthyl-buthyl-thiobarbiturate) qui appartient comme le nembutal au groupe du type véronal, s'en différencie, par la présence d'une molécule de soufre dans son groupement fixateur.

Il est préparé à partir de la thiourée

et d'un éther malonique en présence d'éthylate de sodium.

Sa formule est la suivante ;



son sel de sodium (pentothal sodium) très soluble, est le seul utilisé.

La modification, portant sur le noyau azoté, grâce auquel agissent sur la cellule nerveuse les radicaux hypnogènes, entraîne du même coup un pouvoir différent du nouveau barbiturique. Le « pentothal sodium » est, en effet, plus rapidement fixé et plus rapidement éliminé que le nembutal, et son action anesthésique est renforcée ; fixé au niveau du cortex « il en augmente la chronaxie, déterminant ainsi une narcose légère, puis profonde, et enfin, l'inexcitabilité corticale. » (A. OBRE).

Le « Pentothal Sodium », qui se présente sous forme d'une poudre jaune safran, finement cristallisée, à odeur légèrement alliacée, est employé en solutions à 5 % ou à 2,5 %. Les premières très alcalines, et pouvant entraîner la formation de caillots quand elles sont injectées dans le torrent circulatoire, sont délaissées pour les solutions moins concentrées qui sont sans danger, et plus facilement maniables dans leur administration.

IV

Action du « Pentothal-sodium » sur l'organisme

Ses indications

Les anesthésies, pratiquées en chirurgie humaine et nos observations portant sur les équidés donnent les renseignements suivants :

Le « Pentothal Sodium », étant administré par la méthode du goutte à goutte, et en tenant compte à chaque instant, des réactions du patient, s'éliminant de plus très rapidement, entraîne très rarement, chez un sujet normal, des phénomènes d'intoxication. Cet avantage, allié à son action efficace, en fait au point de vue chirurgical, un excellent barbiturique. En évitant l'emploi du chloroforme et de l'éther, on évite la toxicité de ces deux produits pour la cellule hépathique en particulier, et en même temps, lé bouleversement qu'ils impriment au métabolisme cellulaire en général.

Des auteurs américains, ont cru, pendant un certain temps, que le « Pentothal Sodium », détruit dans le foie, entraînait des dommages qui rendaient contre-indiqué d'une façon absolue son utilisation en tant qu'anesthésique. E.-E. Sweebe met au point la chose en écrivant : « Les deux drogues (nembutal et pentothal), n'ont pratiquement pas d'effet sur l'organisme animal, bien qu'elles soient toutes deux détruites dans le foie, sans dommages pour cet organe. Il est clair, qu'un animal ayant son foie malade, souffrira de cette destruction, et c'est pourquoi l'état de santé du patient doit être considéré avant l'anesthésie. »

Le « Pentothal sodium » détermine, quand il est administré par voie veineuse, de légères modifications dans le rythme des grandes fonctions. Modifications cependant plus faibles, que celles qui sont notées avec les autres barbituriques. Son administration trop

rapide ou à trop forte concentration donne lieu à une période d'excitation passagère se traduisant par une légère polypnée, une augmentation des battements cardiaques et parfois quelques sueurs. Cette phase de réaction du malade au barbiturique doit passer inaperçue, ou doit être inexistante quand l'anesthésie est bien conduite. La période de sommeil se manifeste par une diminution du rythme respiratoire, accompagnée d'une moins grande ampleur des inspirations ; la pression sanguine qui tombe un moment après l'injection, remonte très vite à la normale après une faible dose. E.-E. Sweebe, écrit à ce sujet en étudiant l'action comparative du nembutal et de son dérivé le pentothal : « le nembutal donné à des doses contrôlées a un petit effet sur la circulation, amenant si elle a lieu, une légère chute de la pression sanguine. Ce composé affecte la respiration, amenant une diminution dans le rythme et l'ampleur des mouvements. Le « pentothal sodium » a une action plus courte et plus rapide, et nécessite plus d'attention dans son administration, car en général les barbituriques, ayant une action plus rapide et plus forte sont plus déprimants pour la respiration. Cependant quand le « pentothal sodium » est bien administré, il n'a pas d'effet dangereux sur la respiration, ni un effet déprimant sur la pression sanguine. » Ainsi qu'il ressort de récents rapports les risques d'accident, déjà faibles, sont détruits, lorsqu'on administre de l'oxygène pendant l'anesthésie. Par cette méthode, l'abaissement d'oxygénation du sang est combattu et le relâchement musculaire est augmenté.

Environ dix minutes après l'injection des premières doses de « Pentothal Sodium » la vaso-dilatation se produit et on peut noter une élévation de température des extrémités de plusieurs degrés. Par contre, la température centrale est en légère baisse.

Vankeerbergen, d'après ses expériences sur les dérivés barbituriques soufrés, réalisées sur le chien, conclut qu'ils ne provoquent pas aux doses narcotiques d'atténuation marquée de la diurèse aqueuse, contrairement au nembutal et à l'évipan sodique.

REACTIONS DU PATIENT : Le « Pentothal sodium », en général, d'un emploi facile et sans danger pour l'organisme, peut donner lieu à quelques accidents :

E.-A. French, rapporte que dans certains cas rares, le malade peut éternuer et tousser ; que dans des cas encore plus rares on peut observer des tremblements, des frissons et des contractions

brusques, des sueurs plus ou moins abondantes. Ces phénomènes, consécutifs aux premières doses d'anesthésiques, motivent l'arrêt de l'anesthésie, et doivent faire considérer le patient comme non justiciable du « pentothal ».

L'accident le plus fréquent et le plus évitable, est dû à une administration trop rapide du barbiturique ; ce « surdosage » se traduisant par une respiration « inadequate », et parfois par de la cyanose, est combattu par des stimulants respiratoires, ou mieux par l'inhalation de 90 % d'oxygène associé à 10 % de C. O^2.

Parfois, la solution peut passer sous la peau, et la preuve la plus sûre, sont les plaintes du malade au moment de l'accident. La prévention des escarres cutanées provoquées par le « Pentothal sodium », consiste en l'application de compresses chaudes répétées pendant 6 à 10 heures ; une plus récente méthode, expérimentée par C.-K. Elder, et E.-M. Harrison sur le lapin, préconise l'injection au point lésé d'une solution de chlorure de procaïnium à 1 % utilisé pour ses fortes propriétés vaso-dilatatrices.

INDICATIONS. — Hewit remarque que le « Pentothal sodium », est rapidement éliminé dès son administration, et il ajoute que « cette drogue, d'un côté si puissante, et par ailleurs si complètement détruite dans le corps, n'est utile que dans les courtes anesthésies de 10 à 20 minutes. » Le fait qu'il produit une anesthésie générale parfaite avec perte totale de la sensibilité, et son action profonde mais fugace et brève ont permis dans les hopitaux, sa très avantageuse et satisfaisante utilisation, seul, ou pour conduire une anesthésie qui est maintenue ensuite par des anesthésiques volatils : oxyde nitreux, éthylène, cyclopropane et éther. Employé dans les opérations de courte durée, mais ou la suppression de l'élément douleur est primordiale ou tout au moins importante, il a rendu de grands services en chirurgie de guerre pour pratiquer des extractions de balles ou d'éclats d'obus, des réductions de fractures, des incisions d'abcès sauf quand l'infection est au cou ou à la gorge, pour effectuer des pansements douloureux. « Il a aussi une valeur comme anesthésique en urologie, quand l'intervention n'excède pas 30 minutes, aussi bien qu'en chirurgie orthopédique, dentaire, oculaire ; il est utile en psychiâtrie... »

Nous accordons au « Pentothal sodium » les mêmes indications en chirurgie vétérinaire et nous pensons qu'il peut être éga-

lement d'un emploi avantageux dans les opérations de courte durée, mais ou la suppression de la douleur et par contre-coup des réactions de l'animal, est favorable : castration, névrectomies, opérations du pied, amputations du pénis, trépanations, etc...

CONTRE-INDICATIONS. — Son emploi par la voie endo-veineuse est habituellement rejeté pour les opérations intra-abdominales, bien qu'il ait été utilisé dans certains cas particuliers où l'état du malade contre-indiquait les autres anesthésiques. Il est formellement proscrit dans les affections du foie, l'hypotension, l'hypertension, la dyspnée, les myocardites, la septicémie.

Son administration sur des sujets déjà traités par les sulfamides est considérée par certains comme nuisible. Smith donna du « Pentothal sodium » à 30 soldats blessés, qui avaient déjà reçu des sulfamides, sans constater le moindre trouble. Nous avons nous-même, anesthésié un mulet atteint de lymphagite épizootique et qui avait dans les jours précédents reçu de fortes doses de sulfamides, sans noter d'accident.

V

Technique de l'anesthésie générale par le « Pentothal-Sodium »

I. — PREPARATION DU SUJET :

Le malade ou le blessé, à jeun si possible, et de préférence non atteint de surmenage ou de grosse fatigue, est approché du lit opératoire sur lequel il est couché par les procédés courants. Henderson pratique l'anesthésie des jeunes taureaux de 1 à 2 ans, debout, et l'injection intra-veineuse, poussée « très rapidement », amène la chute de l'animal sur le sol, et « la narcose complète en 2 minutes ». Mais chez les équidés, et surtout chez le cheval, nous préférons ne pas essayer cette méthode, et nous opérons sur l'animal couché et solidement contenu par les aides ; l'administration du produit qui doit être lente, est ainsi mieux conduite, sur des sujets indociles et craintifs, qui en tombant lourdement et en se débattant risqueraient de s'accidenter.

L'injection se fait dans la veine jugulaire, à l'union du 1/3 supérieur et du 1/3 moyen. Les poils sont coupés ou rasés, la peau mise à nu est désinfectée à l'alcool, la compression de la veine par un aide est en général inutile, cette dernière dans la position couchée étant très apparente.

II. — APPAREIL UTILISÉ POUR L'INJECTION :

Nous trouvons la seringue peu pratique étant donné les grandes quantités de liquide à injecter, et nous nous servons, d'un flacon gradué, fermé par un bouchon en caoutchouc, laissant passer une tubulure pour prise d'air et une seconde pour l'écoulement du liquide. La solution est conduite par un tube de caoutchouc

fin, long et flexible, avec un regard de verre près de sa terminaison où est adapté un ajutage permettant de fixer l'aiguille qui doit être longue et fine. Le flacon rempli de solution à injecter, est renversé et permet suivant la hauteur à laquelle on le place un écoulement plus ou moins rapide, contrôlé grâce au regard.

III. — PREPARATION DE LA SOLUTION :

Le « pentothal sodium », est livré en ampoules d'une capacité de 50 cm^3, contenant 1 gramme de produit conservé dans un gaz inerte. Une seconde ampoule contenant 100 cm^3 d'eau distillée stérile est destinée à préparer la solution désirée. Les solutions de « pentothal sodium » ne sont pas stables, et doivent être préparées au moment de leur emploi ; leur durée de conservation est de 6 à 8 heures ; les solutions non limpides seront rejetées.

Les solutions à 2,5 % sont préférables, car elles permettent de mieux doser le produit, et la haute alcalinité du « pentothal sodium », peut en solution plus concentrée (à 5 % par exemple), provoquer des thrombo-phlébites.

Pour l'anesthésie d'un mulet d'Afrique du Nord, ou d'un cheval barbe (pesant 250 à 350 kilogs au maximum) nous préparons 200 cm^3 à 2,5 % ; plus de 5 grammes du produit étant rarement nécessaire à leur anesthésie.

IV. — ADMINISTRATION DE LA SOLUTION ANESTHESIQUE :

Nous nous en tenons strictement à l'administration du produit par la voie endo-veineuse qui apparaît la meilleure ; Wright, montre en effet, que l'anesthésie par la voie intra-péritonéale, est plus longue à obtenir, peut donner lieu à des phénomènes d'accumulation, et remarque que les variations individuelles sont plus étendues, alors que pour la voie endo-veineuse, les expériences faites sur le lapin et les grands animaux, montrent un écart maximum de 25 %.

La veine choisie est ponctionnée, l'aiguille enfoncée très profondément, on laisse écouler une petite quantité de sang par précaution. Le flacon, mis en communication avec l'aiguille est placé

à un niveau plus bas que celui de la veine pour permettre au sang qui reflue de chasser l'air contenu dans la tubulure. Le flacon est alors élevé et on contrôle l'écoulement du liquide ; on injecte en 1 minute environ 25 à 30 cm^3 de la solution, et on arrête pendant un court instant, surveillant les réactions de l'animal ; on continue l'injection très lentement, et avec de nombreuses pauses, jusqu'au moment où apparait l'anesthésie ; on peut alors ajouter 2 à 5 cm^3 pour la renforcer.

« Comme le médicament est donné par intermittences, l'effet suivant l'administration de chaque dose est augmenté ; la pause entre chaque dose est donc importante car l'effet accumulatif peut apparaître brusquement. »

L'anesthésie est réalisée environ 10 à 15 minutes après le début de la première fraction injectée ; l'appareil est laissé en place et une petite dose de maintenance est donnée, seulement si l'animal accuse la douleur en cours d'opération.

Le « pentothal sodium » n'abolissant pas le réflexe pharyngien, il faut veiller pendant le sommeil à ce qu'aucun corps étranger n'entre dans le pharynx car la respiration s'arrêterait. »

V. — DOSES EMPLOYEES...

L'âge, le sexe, la taille, le poids et le métabolisme du patient ne permettent pas de prévoir la dose à utiliser. E.-E. Sweebe, remarque que la susceptibilité de l'animal au barbiturique entre pour une large part en ligne de compte. Pour les quelques chevaux et mulets anesthésiés soit avec des solutions à 5 % ou à 2,5 %, les doses extrêmes furent de 3 gr 5 et de 7 gr. 5 ; la moyenne utilisée est voisine de 5 grammes de « Pentothal sodium », pour un mulet ou un cheval barbe de 200 à 300 kilogs, en tenant compte des doses de maintenance nécessaires à la réalisation d'une intervention chirurgicale de 20 à 25 minutes.

VI. — REVEIL PROVOQUÉ.

Le « Pentothal Sodium » rapidement éliminé produisant une courte et bonne anesthésie générale, entraîne cependant comme tous les autres barbituriques, un état de torpeur, de somnolence,

d'ataxie, persistant après le réveil, et accompagné de difficultés dans le relever avec des chutes inconscientes, brutales et dangereuses. S'il est intéressant de pouvoir abréger le sommeil dès que l'intervention chirurgicale est terminée, il est surtout d'une utilité primordiale de lutter contre ces inconvénients, et à cet effet divers produits ont été essayés. Chez les anesthésiés à l'évipan, Velu utilise la cocaïne, qui n'apporte aucun élément de valeur ; la caféïne, la pilocarpine ne peuvent pas davantage déclencher cette interruption du sommeil d'origine barbiturique, en raison du mécanisme physiologique de la narcose ainsi produite. Marcenac essaye sans plus de succès la cocaïne lors du sommeil par le narcosol. Nous mêmes l'avons utilisée, en vue d'abréger l'état de somnolence et de torpeur suivant l'anesthésie au « pentothal sodium » et afin d'obtenir le relever plus rapide de l'opéré, mais nous n'avons enregistré aucun résultat digne d'intérêt.

La strychnine, préconisée par certains, donne des résultats très variables, et Velu, ne peut obtenir grâce à elle le réveil escompté sur un cheval anesthésié à l'évipan.

Jaquot, Montassut, Sauget, Leulier conseillent le cardiazol ; A. Smitch le recommande chez l'homme à la dose de 3 cm^3 en intra-veineux. Nous l'avons utilisé sans succès, et nous le rejetons, car il procure une violente, inutile et même nuisible phase d'excitation fatiguant le sujet, et prolongeant ainsi son décubitus.

Les chirurgiens américains utilisent, dans une large mesure, l'oxygène en inhalation au cours des anésthésies au « pentothal sodium », et pour en combattre les accidents de surdosage.

Les résultats obtenus nous font croire que ce gaz serait intéressant à employer chez nos animaux pour amener et favoriser la très rapide élimination du barbiturique et la disparition de ses effets néfastes.

VI

Observations

I. **Mulet,** 10 ans, bai-brun. — L'anesthésie au « pentothal sodium » est essayée pour la première fois pour pratiquer l'extraction d'un éclat d'obus, logé dans la cuisse gauche et provoquant une fistule profonde de 7 à 8 cm environ. Le mulet à jeun, est couché sur le côté droit ; la solution utilisée est à 5 %, le flacon contenant 5 grammes de « penthotal » et 100 cm³ d'eau distillée stérile.

Avant l'administration du produit on note :

Température rectale : 37°,7.
Pouls : 46.
Respiration : 16.

Nous injectons dans la veine jugulaire gauche, en 1 minute et demie, 60 cm.³ de la solution (3 grammes du produit). Le patient est alors sujet à une très grande agitation ; les battements cardiaques s'accélèrent (jusqu'à 65 par minute), la respiration devient courte et saccadée (31 par minute), le corps se couvre de sueurs abondantes, qui inondent en quelques instants le lit opératoire. Nous attendons 4 à 5 minutes et le calme revient lentement.

Nous commençons notre intervention chirurgicale qui est difficile car l'animal accuse souvent la douleur. Nous administrons encore 1 gramme de « pentothal » (20 cm³ de la solution) ; le patient devient plus calme, après une courte phase d'excitation, et, nous terminons notre intervention qui a duré 15 minutes environ ; le réveil survient presque aussitôt.

Le mulet, désentravé, ne peut se relever malgré ses efforts, et 60 minutes d'attente sont nécessaires avant de le ramener à son écurie. Il y reste une quinzaine de minutes, titubant et hébété, et redevient absolument normal, au bout de 60 minutes environ.

REMARQUES. — Cet essai, ne nous donne pas satisfaction ; l'opération a été il est vrai plus aisée à pratiquer que sans anesthésie (surtout après la seconde dose administrée) mais pour une insensibilité de quelques minutes, nous avons une période d'excitation trop longue, et surtout une trop durable période de torpeur post-opératoire.

II. **Mulet,** 7 ans. Bai. L'anesthésie est pratiquée pour l'ablation d'une corde lymphatique, siège de lymphangite épizootique.

La solution anesthésique à 5 % est utilisée, soit 10 gr. de « pentothal » et de 200 cm³ d'eau distillée.

Avant l'anesthésie :

Température : 37°,4.
Pouls : 42.
Respiration : 12.

Nous injectons lentement 80 cm³ ; l'animal commence à ronfler, la respiration devient plus ample et moins rapide, le pouls plus faible et s'espaçant. La conjonctive est encore sensible : nous injectons encore avec les mêmes précautions 40 cm³. Nous notons :

Température : 36°,8.
Pouls : 25 et petit.
Respiration : 10.

La cornée est insensible, le pénis légèrement sorti.

L'incision cutanée est faite, mais l'animal accusant une légère douleur, nous continuons l'administration du produit jusqu'à 150 cm³ de la solution. Le pouls, la respiration, la température restent inchangés, on note de plus quelques ronflements et le relâchement musculaire total.

L'opération est réalisée en 25 minutes ; nous administrons à la vingtième minute une dose de maintenance de 3 cm³ environ.

Le réveil a lieu à la 35e minute ; mais nous essayons en vain de relever l'opéré qui est très faible et fléchit sur ses membres. Une injection sous-cutanée de cocaïne est pratiquée sans résultat, suivie d'une injection intra-veineuse de cardiazol, qui a pour effet de produire une grosse excitation, sans parvenir à aider l'ani-

mal à se relever. Au bout de 35 minutes, fortement soutenu, le mulet est amené à son box, puis au bout d'une heure, tout signe de fatigue a disparu.

REMARQUES. — La dose nécessaire à cette anesthésie qui s'est montrée satisfaisante a été de 7 gr., 5. Nous pensons qu'elle a été trop forte et surtout, trop vite administrée, car l'élimination du barbiturique a été longue, et les effets de l'anesthésie se sont inutilement prolongés, rendant l'animal incapable de se relever longtemps après son réveil.

III. **Mule,** 10 ans, gris-clair. — L'anesthésie est réalisée pour pratiquer l'ablation d'un gros kyste réactionnel, suite d'une ancienne blessure de harnachement, située sur les côtes, à droite, et rendant l'animal impropre au bât.

Nous employons la solution de « pentothal » à 5 %.

Avant l'anesthésie, nous notons sur l'animal couché :

Température : 37°,2.
Pouls : 45.
Respiration : 15.

Nous injectons d'emblée, 50 cm³ de la solution (2 grammes 5 de « pentothal ») en 5 minutes ; dès le début de l'injection, le pouls s'accélère, ainsi que la respiration.

Température : 37°,2.
Pouls : 55.
Respiration : 26.

La pupille est très dilatée, on note quelques frissons légers.

Nous ajoutons après une courte pause 50 cm³ de la solution (dose totale 5 grammes) et les signes suivants sont observés :

Température : 36°,6.
Pouls : 30.
Respiration : 10.

La pupille est contractée, la conjonctive absolument insensible (réflexe oculo-palpébral absent), l'animal ronfle, les extrémités de ses membres sont en forte hyperthermie.

Nous ajoutons à deux reprises 10 cm³ de la solution (1 gr. du barbiturique), au cours de l'anesthésie, dont la durée totale est de 25 minutes. Cette dernière a été parfaite, l'animal abandonné par les aides de contention, ne présente durant l'opération aucun signe de douleur, les muscles sont relâchés, l'animal est absolument inconscient.

Le réveil a lieu rapidement, quelques minutes à peine après l'administration de la dernière dose de 10 cm³. L'animal éprouve cependant de grandes difficultés à se relever, et une attente de 35 minutes environ est nécessaire avant de pouvoir le reconduire à son box où il devient rapidement normal.

REMARQUES. — La dose totale nécessaire a été de 6 grammes ; l'anesthésie a été très satisfaisante, mais nous pensons qu'elle a été trop vite conduite, avec une solution anesthésique trop concentrée ; nous décidons d'adopter à l'avenir une solution à 2,5 %.

IV. **Mule,** 10 ans, gris-clair (de l'observation précédente). L'ablation de cordes lymphatiques, siège de lymphangite épizootique, sur les côtes, à droite, est réalisée 20 jours après l'opération précédente :

Avant l'anesthésie :

Température : 36°,8.
Pouls : 50.
Respiration : 18.

Nous utilisons une solution de « Pentothal sodium » à 2,5 %, et nous administrons très lentement et avec plusieurs pauses 120 cm³.

Dès le début de l'injection, la pupille se dilate, et on note quelques légères contractions musculaires, puis la myose apparaît, ainsi que le relâchement musculaire et l'anesthésie à la 15e minute ; l'œil est fermé, la conjonctive insensible :

Température : 36°,2.
Pouls : 40.
Respiration : 8.

A la 19e minute, la mydriase réapparaît, le sujet s'agite légèrement ; on ajoute 1 gramme de « pentothal »,

A la 30e minute, on constate le réveil ; le relever est difficile et on doit attendre 35 minutes environ avant de ramener l'opéré à sa place.

REMARQUES. — 4 grammes seulement de « pentothal sodium » ont été nécessaires pour obtenir une bonne anesthésie, qui s'est produite lentement, sans heurt et sans phase d'excitation apparente.

V. **Cheval** barbe, entier, 12 ans, bai : Ce cheval, en mauvais état d'entretien, est anesthésié pour pratiquer l'opération de la cure radicale d'une hernie du flanc gauche, de la grosseur du poing.

Avant l'anesthésie :

Température : 37°,6.
Pouls : 40.
Respiration : 12.

Le « pentothal sodium » est utilisé en solution à 2,5 %. Nous injectons très lentement dans la veine 110 cm³, et nous obtenons dès le début, une très légère accélération du pouls et de la respiration accompagnée de mydriase et de battements des paupières. Le calme apparaît très rapidement, et à la 12e minute, l'anesthésie est obtenue :

Température : 36°,8.
Pouls : 35.
Respiration : 8.

Hyperthermie des extrémités, myosis, légers ronflements.

L'opération est commencée, et l'anesthésie est maintenue par l'administration successive de petites doses d'un total de 30 cm³ de la solution.

REMARQUES. — L'anesthésie réalisée en 12 minutes, a nécessité pour être maintenue pendant 25 minutes une dose totale de 3 gr. 5 (140 cm³ de la solution à 2,5 %). Le cheval est ramené à son écurie 30 minutes environ après son réveil.

VI. **Mulet,** 9 ans, alezan. — Blessure par éclats de « Minen » à la pointe de la fesse gauche, déterminant une plaie profonde, anfractueuse, avec nombreuses et volumineuses esquilles osseuses.

Avant l'anesthésie :

Température : 37°,2.
Pouls : 40.
Respiration : 11.

On injecte avec des précautions habituelles 140 cm³ de la solution à 2,5 % pour obtenir le sommeil à la 14e minute :

Température : 36°,9.
Pouls : 38.
Respiration : 8.

Au cours de l'opération on ajoute 40 cm³ en plusieurs fois et quelques minutes avant le réveil qui survient au bout de 20 minutes d'anesthésie on note les mêmes signes quant à la respiration, à la température et au nombre de pulsations.

REMARQUES. — 180 cm³ de la solution à 2,5 %, soit 4 gr. 5 du produit ont permis à l'anesthésie de se maintenir 20 minutes. Le mulet reste 40 minutes avant de se relever.

VII. **Cheval** barbe, 14 ans, gris-clair : éclat d'obus profond au garrot et nécrose des vertèbres.

Température : 37°,3.
Pouls : 42.
Respiration : 10.

160 cm³ de la solution à 2,5 % sont lentement injectés et le sommeil apparaît à la 16e minute, sans période préalable d'excitation.

Pendant le sommeil :

Température : 36°,8.
Pouls : 36.
Respiration : 8.

Les signes habituels sont observés : myosis, insensibilité de la conjonctive, relâchement musculaire, hyperthermie des extrémités, quelques ronflements, pénis légèrement sorti.

Une dose totale de maintenance de 48 cm³ est nécessaire pour obtenir une anesthésie d'une durée totale de 34 minutes.

REMARQUES. — 208 cm³ de la solution à 2,5 % (soit 5 grammes, 2 du produit) sont employés. 45 minutes après le réveil, le cheval regagne son écurie par ses propres moyens.

VIII. **Mule,** 10 ans, bai brun-foncé. — Extraction d'éclats d'obus avec fracture esquilleuse du scapulum droit. Avant de coucher l'animal on note :

Température : 37°,6.
Pouls : 38.
Respiration : 12.

La solution anesthésique est injectée à raison de 150 cm³ en 15 minutes environ, pour produire le sommeil au cours duquel :

Température : 37°,1.
Pouls : 36.
Respiration : 11.

34 cm³ sont injectés à nouveau, en plusieurs fois, pour réaliser l'anesthésie d'une durée totale de 28 minutes.

REMARQUES. — La dose totale est donc de 4 gr. 60 environ (184 cm³ de la solution à 2,5 %). L'animal reste faible et titubant pendant 30 minutes.

IX. **Mule,** 13 ans, bai brun-foncé. — Mal de garrot consécutif à une blessure de harnachement.

Avant l'anesthésie :

Température : 37°.
Pouls : 41.
Respiration : 14.

140 cm³ sont injectés en 15 minutes environ, avant d'obtenir l'anesthésie au cours de laquelle :

Température : 36°,8.
Pouls : 49.
Respiration : 13.

40 cm³ sont ajoutés pendant l'intervention chirurgicale qui dure 25 minutes.

REMARQUES. — 180 cm³ au total ont été administrés (4 gr. 5 de « pentothal sodium ».

La faiblesse et l'état ataxique de l'opéré ont disparu 35 minutes environ après le réveil.

VII

Conclusion

Le « pentothal sodium », administré par la voie endo-veineuse, procure une anesthésie générale de courte durée caractérisée par un sommeil profond, une insensibilité et une inconscience totales, le relâchement musculaire parfait, et une légère atteinte aux fonctions respiratoire et circulatoire.

Les doses employées, mais qui sont comme pour tous les barbituriques, fonction de la susceptibilité individuelle, sont en moyenne de 3 gr. 75 (150 cm³ de la solution à 2,5 %) pour obtenir en 15 minutes environ une anesthésie de 15 à 20 minutes, chez un mulet nord-africain ou un cheval barbe d'un poids moyen de 250 kgs environ. (Soit en moyenne 15 mgr. par kilo).

0,75 à 1 gr. 25 (30 à 50 cm³ de la même solution) sont en général nécessaires, pour prolonger cette anesthésie d'une dizaine de minutes.

Nous donnons la préférence aux solutions à 2,5 % car administrées lentement, elles procurent des réactions très légères ou nulles du patient, et les phénomènes d'accumulation étant moins susceptibles de se produire, les doses utilisées sont plus faibles qu'avec les solutions à 5 %.

En mettant à part la vaso-dilatation rencontrée au cours de l'anesthésie, et qui n'a jamais été très gênante pour nos interventions, nous devons noter l'inconvénient majeur de cette méthode, et qui réside dans l'état persistant de faiblesse, d'hébétude, de torpeur et même d'ataxie, qui suit le réveil. Cet état que nous avons en vain, essayé de combattre, est cependant d'une plus courte durée que celui qui suit l'administration des autres dérivés barbituriques, et il n'excède jamais 30 à 40 minutes. Ce fait, qui donne un net avantage au « pentothal sodium » par rapport aux composés de la même famille, s'oppose à sa contre-indication systéma-

tique en tant qu'anesthésique chez les équidés ; ses qualités, mentionnées plus haut, son action puissante, son administration facile, son élimination rapide et son innocuité, permettent au contraire d'augurer de son large emploi en chirurgie vétérinaire.

Nous pensons qu'il serait d'un usage encore plus intéressant chez le chien et le chat, car chez ces deux espèces, la période de somnolence et de torpeur post-opératoire, devient un avantage, alors qu'elle peut constituer un danger pour les équidés.

Le « pentothal sodium », dont le succès et la vogue sont certains aux Etats-Unis, mérite donc d'être utilisé sur une grande échelle pour l'anesthésie générale de nos animaux domestiques.

Vu : Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire rapporteur :

R. LASSERRE.

Vu : Le Directeur
de l'Ecole Vétérinaire :

PONS.

Vu : Le Président de la Thèse :

BRUSTIER.

Vu : Le Doyen :

CALVET.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER N° 668

Toulouse, le 14 juin 1946,

Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université :

DOTTIN.

VIII

Bibliographie

AUCHTERLONIE, *The Veterinary Record*, 1934, vol. 14, page 325.

BASTIEN M., *Anesthésie générale du cheval*, par le Butyl-Ethyl-malonylurée. Thèse Alfort 1936.

BESNAULT M., *Anesthésie générale* et *pré-anesthésie* par le sonéryl. Thèse Alfort 1935.

BOVET, *Journal de Pharmacie et de Chimie*. 16 décembre 1931.

BERGE, *Tierartz Rundsch*. 1935, N° 18.

BOGE, *Tierartz Rundsch*, 1935, N° 14. Et *Encyclopédie vétérinaire. Périodique*, année 1944, page 57.

BOTEREAU *et* ROUSSEL, *Bul. de la S. de Path. comp.* 1932, page 840.

BOUCHET et PLANTUREUX, *R de Méd. Vét. de l'Ecole d'Alfort*, 1925, page 584.

BUCKART, *Der Chirurgie*, 1935, N° 23, et *Encyclopédie Vétérinaire, périodique*, 1944, page, 57.

CARRIERE et HURIEZ, *C. R. Ac. de Méd.*, 15 mai 1934.

CARRIERE, HURIEZ et WILLOQUET, *Barbiturisme aigü et ses antidotes*, DUCAND, Ed. LILLE.

CARNOT *et* TIFFENAU, *C. R. Ac. des Sc.* 1922, page 241.

CARNUS, *Recueil de Méd. Vét.* de l'Ecole d'Alfort, 1930.

COURTES L., *Anesthésie générale au Numal*. Thèse Toulouse 1934.

CROSFIELD P., *Anaesthésia in The Ferret, Vét. Rec.*, 5 juin 1943, page 236.

COCU, *Bul. Ac. vét.*, février 1935.

COVINGTON N. G., *Comparative Study Of Morphine, Pentobarbital So-*

dium (Nembutal) And Sodium Amytal As Pré-Anaesthésia Sedatives And Hypnotics, J. of Am, Vét. Ass. 1936, déc. page 706.

COUTIERES, *Thèse Doct. Pharm.*, Paris 1932.

DANERS, *Méd. Klinik* 1936, *et Encyclop. Vétér. Période.* 1944, p. 57.

DYBING, *Kiss. Nort. Praktik* 1936, page 393 et *Encyclop. Vétér. Period.* 1944. p. 57.

DESPLAS, LAUNOY, CHEVILLON, *Bul. et Mém. de la Soc. de Chir.* juillet 1932. *Presse Méd, août* 1932, *Paris Méd.* 1933, p. 77.

DUMANCHIN G., *Anesthésie du chat.* Thèse Alfort 1937 .

DESBROSSES, *Traitement du Tétanos chez le chien, par les Barbituriques*, Alfort 1936.

ELDER C. K. HARRISON E. M., *Pentothal Sodium Slough, Prévention By Procaïne Hydro-chloride, J. of. Am. Méd. Ass.* 13 mai 1944, p. 116 et 117.

FRADET et PERLIS, *Bul. de la Soc. de Chir.* 1924, p. 789.

FOURNEAUX, *L'anesthésie chirurgicale des animaux domestiques.* Thèse Alfort 1926.

FAWLER F. A., *L'anesthésie par la voie intra-veineuse chez les grands animaux.* J. Of. Am. Vét. Méd. Ass. 1941, p. 399.

FRENCH E. A., *Pentothal Sodium Oxygen Anaesthésia In major Surgery.* Am. J. Surgery, juillet 1943, p. 16 à 37.

GANSLMAYER, *Tierartz Rundsch*, 1934, N° 14 et Encyclop. Vét. Période. 1944, p. 59.

HASSKO, *Aloatowosikozloni*, 1er juillet 1934.

HENDERSON, W. M., *Pentothal Sodium As A Narcotic In Cattle. Vét Record*, 5 mai 1945, p. 213.

HUNTER A. R., *The Rectal Administration Of Pentothal Sodium. British Jo. Of Anaesthésia*, janvier 1943, p. 126 et 127.

IPOUSTEGUY, *L'anesthésie générale à l'Evipan sodique.* Thèse Toulouse 1934.

JOURNAL OF AM. *Vét. Méd. Ass.*, 1939, p. 475.

KERNKAMP H. C., *Narcosis And Anaesthésia In Swine Produced By Pentobarbital. Sodium. J. Of. Am Vét. Méd Ass*, 1939, p. 207.

KNEBEL, *Tierartz Rundsch*, 1933, N° 16 et *Encyclo. Vét. Période.* 1944, p. 57.

KURGER, *Deutch Tierartz Wolch*, 1934, et *Encyclo. Vét. Période.* 1944, p. 57.

LAUNOY, *Bul. de la Soc. de Path. Exp.*, novembre 1934.

MAC GUIRE, *Encyclo. Vét. Période.* 1944, p, 57.

MAC INTOSH R.R. et HEYWORTH, *Intra Artérial Injection Of Pentothal : a warning. Lancet*, 6 novembre 1943, p. 245, 571.

MACKAY D. M. *Pentothal Sodium Anaesthésia*, septembre 1944. *British Méd.* J. 23 septembre 1944, N° 4.368, p. 414.

MALLISON F. B. *Modern Anaesthésia (non volatil), observations on* 1.000 *cases.* Lancet, 11 décembre 1943, 245, 729, 31.

MARCENAC, *Encyclop. Vét. per.*, 1944-45, p. 56. *Encyclop. Vét. per.*, 1945 1946, p. 86.

MARCENAC, CARNUS et COMBY, *Bul. Ac. Vét.*, février 1935.

MOREAU P., *Les dérivés barbituriques utilisables pour l'anesthésie du chien.* Thèse Alfort 1937.

MURPHY J. O. *Pentothal, Sodium Anaesthésia*, juillet 1944. British Méd. J. 15, juillet 1944, N° 4.358, 93-94.

OBRE A., *Recherches de physiologie comparée sur les variations de l'excitabilité, sous l'influence d'hypnotiques de la série barbiturique.* Thèse Doct. Sci. Nat. Paris 1941.

OGEMANN, *Encyclopédie Vétérinaire Périodique*, 1944, p. 59.

PANISSET et GRASSET, *Bul. Ac. Vét.* 1935, février.

PETIT et PERLIS, *Revue de Path. Comp.*, septembre 1925, *et Encyclopédie Vét.* 1944, p. 57. *Bul. Soc. Méd. Vét.*, avril 1926.

PHILLIPSON A. T., et BARNETT S. F., *Anaesthésia In Shepp*, 15 juillet 1939, page 869, *Vét. Record.*

PLANTUREUX, *Revue Vét. Milit.*, décembre 1931.

ROBERT F. W., *Pentothal-Sodium Anaesthésia*, juillet 1944. *British Méd. J.* 15 juillet 1944, N° 4.360, 161.

ROBERTS F. W. et SELLICK B. A. *British Méd. J.* 25 décembre 1943, N° 4.329, 813-14.

ROCHET A., *Les dérivés de l'acide barbiturique en clinique des petits animaux.* Thèse Lyon 1926.

SAUVAITRE R., *Contribution à l'étude de l'anesthésie générale par le somnifène, chez le chien et le chat.* Toulouse, thèse 1925.

SCHNEIDER, *Thèse Doct.* Bucarest 1938.

SILBERSIEPE, *Berliner, Tierartz Wolch*, 1936, p. 821.

SILVETTE, « *Mechanism of pentothal odium antidiuresis* » Archives Internat. Méd. oct. 1942, 70, 567, 84.

SMITCH A., *Année Thérap.* 1939, p. 116 à 117.

SULEAU, *Anesthésie générale par le Numal.* Thèse Alfort 1934.

SWEEBE E. E., *Barbiturates As Safe And Efficient Général Anaesthésia In Canine Surgery.* J. Of. Am. Vét. Méd. Ass. 1938, p. 145.

TAPERNOUX, *Rev. Gén. Méd. Vét.* 1923, p. 676.

THALHEIMER, *Rev. Anesth. et Analgésie*, juin 1936.

VANKEERBERGEN G., *Actions des dérivés Thio-Barbituriques sur la Diurèse aqueuse.* Actualité biol. Belg. 1943, N° 12, p. 102 à 104.

VELU, Bul. Ac. de Méd. Vét. 1934. Vol II. page 189.

VELU et IPOUSTEGUY, *Bul. Ac. Méd. Vét.*, juillet 1934.

VELU, WEYLAND, IPOUSTEGUY, *Bul, Ac. Méd. Vét.*, janvier 1935.

VELU et ZOTTNER, *Rev. Méd. Milit.*, décembre 1933, p. 427.

VELU, ZOTTNER et IPOUSTEGUY, *Rev. Vét. Milit.* 1933, p. 431.

VETERINARYRECORD, N° du 15 juillet 1939, p. 877.

WRIGHT J. G., *Vét Record*, juin 1930, p. 227.

WRIGHT, J. G. et OYLER, *Vét. Record*, 1934, p. 1463.

WRIGHT, J. G., *Observations Of The Use Of Nembutal As Général Anaesthétic In The Pig. Vét. Record*, août 1930, p. 957.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 1

Introduction 3

Historique 4

Etude chimique et physique du « Pentothal-Sodium » 9

Action du « Pentothal-Sodium » sur l'organisme 12

Technique de l'anesthésie générale par le « Pentothal-Sodium » .. 16

Observations 20

Conclusion 28

Bibliographie 31